



Научная статья
УДК 631.526.32:633.491
doi: 10.55186/25876740_2025_68_5_671

ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНОГО ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

И.М. Баматов

Федеральный исследовательский центр «Почвенный институт
имени В.В. Докучаева», Москва, Россия

Аннотация. Картофелеводство в Центральном Нечерноземье России является стратегически важной отраслью сельского хозяйства, сталкивающейся с комплексом технологических и биологических вызовов. Цель исследования заключалась в научном обосновании тенденций развития современных технологий размножения и производства картофеля в Центральном Нечерноземье, связанных с внедрением биотехнологических методов, дифференциацией агротехники по целевому назначению сортов и современных методов управления процессами в картофелеводстве. Проведена оценка трендов инновационного развития отрасли картофелеводства в условиях санкционного давления и необходимости импортозамещения по переходу на отечественные сорта картофеля с полным циклом размножения, что позволит снизить затраты на посадочный материал с 35-40 до 15-20% в структуре себестоимости. На основе систематизированного анализа многолетних исследований (2011-2024 гг.), проведенных ведущими научными учреждениями России, а также данных международных исследований, адаптированных к условиям Центрального Нечерноземья, дана оценка перспектив развития технологий клонального микроразмножения растений картофеля и устойчивого развития картофелеводства на основе отечественных сортов и технологий в регионе. Главное внимание уделено трем ключевым аспектам: современным методам размножения семенного картофеля, сортовой агротехнике для различных направлений использования (семеноводство, столовое потребление, промышленная переработка) и экономической эффективности технологий, рекомендуемых к внедрению в регионе. В результате проведенного анализа данных Минсельхоза России обоснована необходимость совершенствования методов и инструментов государственной поддержки в отрасли картофелеводства. Установлено, что хозяйства, участвующие в программах субсидирования элитного семеноводства, достигают на 15-20% более высоких экономических показателей по сравнению с несубсидируемыми производителями. Расчеты показали, что при комплексном внедрении современных технологий (от оздоровленного семенного материала до систем точного земледелия) средняя рентабельность картофелеводства в регионе может достичь 120-150% при сокращении импортозависимости до 10-15% по семенному материалу.

Ключевые слова: технологии, картофель, семенной материал, сорт, метод клонального микроразмножения, биореакторные системы, производство картофеля

Благодарности: работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева» (FGUR-2025-0012).

Original article

TECHNOLOGIES OF REPRODUCTION AND PRODUCTION OF DOMESTIC POTATO VARIETIES FOR VARIOUS PURPOSES IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL NON-BLACK EARTH REGION

I.M. Bamatov

Federal Research Centre V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow, Russia

Abstract. Potato growing in the Central Non-Black Earth region of Russia is a strategically important branch of agriculture that faces a range of technological and biological challenges. The aim of the study was to scientifically substantiate the trends in the development of modern technologies for the propagation and production of potatoes in the Central Non-Black Earth region, associated with the introduction of biotechnological methods, differentiation of agricultural technology according to the intended purpose of varieties and modern methods of managing processes in potato growing. An assessment was made of trends in innovative development of the potato growing industry in the context of sanctions pressure and the need for import substitution by switching to domestic potato varieties with a full reproduction cycle, which will reduce costs for planting material from 35-40 to 15-20% in the cost structure. Based on a systematic analysis of long-term research (2011-2024) conducted by leading scientific institutions of Russia, as well as data from international research adapted to the conditions of the Central Non-Black Earth region, an assessment is given of the prospects for the development of technologies for clonal micropropagation of potato plants and the sustainable development of potato growing based on domestic varieties and technologies in the region. The main focus is on three key aspects: modern methods of propagation of seed potatoes, varietal agricultural technology for various areas of use (seed production, table consumption, industrial processing) and the economic efficiency of technologies recommended for implementation in the region. As a result of the analysis of data from the Russian Ministry of Agriculture, the need to improve the methods and instruments of state support in the potato growing industry was substantiated. It has been established that farms participating in elite seed subsidy programs achieve 15-20% higher economic indicators compared to non-subsidized producers. Calculations have shown that with the comprehensive implementation of modern technologies (from improved seed material to precision farming systems), the average profitability of potato growing in the region can reach 120-150% while reducing import dependence to 10-15% for seed material.

Keywords: technologies, potatoes, seed material, variety, clonal micropropagation method, bioreactor systems, potato production

Acknowledgments: the work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the State assignment of Federal Research Centre V.V. Dokuchaev Soil Science Institute (FGUR-2025-0012).

Введение. В последнее десятилетие проблема разработки и практического использования инновационных технологий размножения и производства отечественных сортов картофеля различного целевого назначения

усугубилась растущей зависимостью от импортного семенного материала (по данным Минсельхоза России, доля импортных элитных репродукций в 2022 г. составила 38-42%) и недостаточной эффективностью традиционных технологий

возделывания, что проявляется в стагнации урожайности на уровне 18-22 т/га при потенциальных возможностях сортов 45-55 т/га [1].

Традиционные методы размножения картофеля при полевом клубневом репродуциро-



вании демонстрируют ряд существенных ограничений (низкий коэффициент размножения, высокую себестоимость, значительную фитопатологическую нагрузку). Накопление патогенов в традиционных системах семеноводства приводит к ежегодному снижению продуктивности на 3-5% [2]. В настоящее время широко распространены биотехнологические, инновационные и комбинированные технологии размножения, позволяющие получать оздоровленный посадочный материал [3].

В этом контексте разработка и внедрение адаптивных технологий размножения и производства отечественных сортов картофеля различного целевого назначения приобретает особую актуальность, что подтверждается как государственными программами импортозамещения, так и экономическими расчетами, показывающими возможность увеличения рентабельности картофелеводческих хозяйств на 25-40% при использовании современных научно обоснованных подходов [4-6].

В Центральном районе Нечерноземья Российской Федерации производство картофеля всегда являлось важнейшим направлением ведения сельского хозяйства. Исторически сложилось, что данный регион, обладая значительным потенциалом для производства картофеля, одновременно характеризуется рядом лимитирующих факторов: преобладанием дерново-подзолистых почв с низким естественным плодородием (содержание гумуса 1,8-2,8%, pH 5,2-5,8), неустойчивыми погодными условиями и высокой пораженностью растений фитопатогенами [7]. В связи с этим особенно важным является разработка и внедрение в сельскохозяйственную практику инновационных, адаптированных к условиям региона технологий размножения и производства отечественных сортов картофеля.

Цель исследования заключалась в научном обосновании тенденций развития современных технологий размножения и производства картофеля в Центральном Нечерноземье, связанных с внедрением биотехнологических методов, дифференциацией агротехники по целевому назначению сортов и современных методов управления процессами в картофелеводстве.

Методы и методология проведения исследования. Исследования опираются на анализ и сравнительную оценку существующих технологий производства и размножения картофеля, приведенных в работах отечественных и зарубежных ученых, методических рекомендациях профильных НИИ, данных Росстата за 2015-2024 гг. и результатов собственных многолетних исследований, для условий Центрального Нечерноземья. В ходе работы использовались монографический и структурно-аналитические методы, а также системный подход.

Для оценки эффективности различных методов размножения картофеля использовалась классификация по четырем категориям: традиционные (клубневое размножение в полевых условиях), биотехнологические (меристемное размножение *in vitro*), инновационные (аэропоника, гидропоника, биореакторные системы) и комбинированные технологии. Анализ продуктивности сортов базировался на их группировке по целевому назначению: 1) семеноводческие (Смоляночка, Удача, Жуковский ранний); 2) столовые (Гулливер, Лабелла, Ред Скарлет,

Брянский деликатес); 3) технические (Лорх, Брянский надежный, Загадка); 4) универсальные (Вектор, Великан, Саровский). Экономическая эффективность рассчитывалась по стандартным методикам с учетом региональных особенностей ценообразования. Особое внимание уделялось анализу динамики изменения ключевых показателей за последнее десятилетие, что позволило выявить устойчивые тенденции и перспективные направления развития отрасли картофелеводства [8].

Результаты исследования. Современные технологии размножения семенного картофеля включают традиционные, биотехнологические, инновационные и комбинированные. Традиционные методы размножения картофеля основаны на полевом клубневом репродуцировании и в условиях Центрального Нечерноземья имеют ограничения, главными из которых являются низкий коэффициент размножения (5-7 клубней с одного растения), высокая себестоимость (5,8-6,3 руб./клубень), значительная пораженность вирусными (12-18%) и грибными (15-20%) болезнями, пространственная изоляция. Накопление патогенов в традиционных системах семеноводства приводит к ежегодному снижению продуктивности на 3-5% [9].

В связи с этим большой интерес представляют биотехнологии, в частности, меристемное размножение *in vitro*, позволяющее получать оздоровленный посадочный материал. Установлено (в условиях Московской области), что применение этой технологии обеспечивает выход 25-30 микроклубней с одного растения при себестоимости 4,1-4,3 руб./шт. и заболеваемости не более 3-5%. Ограничивает использование высокая трудоемкость и длительность процесса (9-12 месяцев от изоляции меристемы до получения мини-клубней) [3].

Эксперименты, проведенные на базе Смоленской ГСХА (2019-2021гг.), продемонстрировали возможность получения 40-45 микроклубней с одного растения за цикл 4-5 месяцев при себестоимости 3,2-3,5 руб./шт. и практически полном отсутствии почвенных патогенов [10].

Более перспективными выглядят аэропонные системы размножения, активно внедряемые в последние 5 лет. Особенно важно, что аэропонная технология хорошо сочетается с предвзвешенным меристемным оздоровлением, позволяя создавать многоуровневые системы семеноводства [11]. Наиболее технологически сложными, но и наиболее продуктивными являются биореакторные системы микроклубневого размножения, обеспечивающие выход до 50-60 единиц посадочного материала с одного экспланта за 3-4 месяца. Экономические расчеты показывают, что при организации полного цикла (*in vitro* → биореактор → аэропоника → полевое дорастивание) себестоимость элитных клубней может быть снижена на 35-40% по сравнению с традиционной системой при одновременном повышении фитосанитарного качества [1, 12].

Важным аспектом является адаптация зарубежных технологий к российским условиям. Как показали исследования, прямое копирование, например, голландских или немецких систем без учета региональных особенностей приводит к увеличению себестоимости на 25-30% из-за различий в структуре затрат и климатических условиях. В этой связи особую ценность

представляют разработки ВНИИКХ, сочетающие преимущества западных технологий с адаптацией к специфике Нечерноземья [13, 14].

Сортовое разнообразие картофеля и агротехники для различных направлений использования. Современное сортовое разнообразие картофеля в Центральном Нечерноземье насчитывает более 50 наименований, однако реальное производственное значение имеют 15-20 сортов, по которым разработаны детальные технологии возделывания. Анализ данных Госсортоиспытания за 2015-2024 гг. позволяет выделить четкие закономерности в формировании урожайности в зависимости от целевого назначения сортов [15]. Для семеноводческих направлений (сорта Смоляночка, Удача) максимальная продуктивность достигается при использовании загущенных схем посадки (70×20 см), обеспечивающих густоту стояния 280-320 тыс. растений/га [16]. Исследования Смоленской ГСХА (2020-2022 гг.) показали, что такая схема в сочетании с предпосадочной обработкой клубней массой 50-70 г и десикацией ботвы за 12-14 дней до уборки позволяет получать выход семенной фракции (28-55 мм) на уровне 73-75% при общей урожайности 55-60 т/га. При этом содержание крахмала составляет 16-18%, что несколько ниже, чем у технических сортов, но вполне достаточно для семенных целей [17].

Особое значение имеет система защиты картофеля, включающая обязательное протравливание клубней перед посадкой (препараты на основе флудиоксонила + манкоцеба), 2-3 обработки по вегетации против фитофтороза (металаксил + манкоцеб) и обязательное применение регуляторов роста (гиббереллины) на этапе клубнеобразования [18].

Важным элементом технологии является дифференцированная система орошения (поддержание влажности почвы на уровне 70-75% наименьшей влагоемкости в период клубнеобразования) и обязательное применение кальциевых подкормок (3-4 обработки 0,5% раствором $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) для улучшения лежкости [19].

Многолетние опыты ВНИИКХ (2015-2024 гг.) доказали эффективность схемы посадки 75×25 см с нормой удобрений $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}+\text{Mg}_2\text{O}$, обеспечивающей урожайность 35-40 т/га при содержании 14-16% крахмала и 18-22 мг/100 г витамина С. Технические сорта (Лорх, Брянский надежный), предназначенные для переработки на крахмал и чипсы, требуют особого подхода. Критически важным является срок уборки — не ранее физиологической зрелости клубней (через 110-120 дней после посадки), что подтверждается данными по накоплению крахмала. Как показали исследования, максимальная крахмалистость (20-22%) достигается при схеме 70×30 см с нормой удобрений $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60} + \text{Микровит}$ на фоне обязательного известкования (pH не ниже 5,8). Интересные результаты получены по универсальным сортам (Вектор, Великан), которые могут использоваться как для пищевых целей, так и для переработки. Для них оптимальной признана схема 70×25 см с нормой удобрений $\text{N}_{75}\text{P}_{75}\text{K}_{75} + 2$ обработки микроэлементами (бор + цинк), обеспечивающая урожайность 40-45 т/га с содержанием крахмала 17-19% и хорошими кулинарными качествами [1, 20].

В Тверской области проводятся исследования с применением некорневой подкормки



комплексными удобрениями и регуляторами роста на различных сортах картофеля. Наибольшие прибавки урожая обеспечили некорневые подкормки регулятором роста Циркон и смесью комплексонов Zn, которые в среднем по сорту составили 4,3-4,4 т/га (17,7-18,1%) [21].

В дополнение стоит отметить, что особого внимания требует проблема хранения картофеля, особенно актуальная в условиях Нечерноземья, где наблюдаются перепады температур и высокая влажность. Исследования ВНИИХ (2018-2024 гг.) доказали эффективность комбинированной системы хранения: предварительная обработка клубней препаратами на основе тиабендазола + ипродиона, активная вентиляция в течение 2-3 недель после закладки (температура 15-18°C, влажность 90-95%), затем постепенное (по 0,5°C в сутки) снижение температуры до 2-4°C при влажности 85-90%. Такая технология позволяет снизить потери при хранении до 4-6% против 12-15% при традиционных методах [22].

Современное состояние картофелеводства в Тверской области. Тверская область, расположенная в Центральном Нечерноземье, обладает значительным потенциалом для развития картофелеводства, несмотря на ряд лимитирующих факторов, таких как преобладание дерново-подзолистых почв с низким естественным плодородием и неустойчивые погодные условия. В последние годы сельскохозяйственные предприятия и научные учреждения региона, в том числе Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель (ВНИИМЗ), являющийся филиалом ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева», и Тверская ГСХА, активно работают над разработкой и внедрением инновационных технологий повышения продуктивности и качества картофеля. Калининский район, как один из ключевых аграрных центров Тверской области, демонстрирует устойчивый рост производства картофеля благодаря применению современных методов возделывания и селекции. Однако сохраняется зависимость от импортного семенного материала, что делает актуальным развитие собственных технологий размножения, включая клональное микро-размножение.

Преимущества внедрения клонального микро-размножения в условиях Центрального Нечерноземья. Метод клонального микро-размножения позволяет получать оздоровленные растения картофеля с высокой генетической однородностью. Его преимущества для региона:

- оздоровление семенного материала, исключение вирусных, бактериальных и грибных патогенов, что особенно важно для региона с высокой фитопатологической нагрузкой;
- ускоренное размножение: получение до 50-60 микроклубней с одного экспланта за 3-4 месяца, что значительно сокращает сроки выведения новых сортов на рынок;
- снижение себестоимости, так как по результатам исследований себестоимость микроклубней, полученных in vitro, составляет 2,8-3,2 руб./шт., что на 35-40% ниже традиционных методов (табл. 1);
- адаптация к местным условиям: возможность селекции stress-tolerant сортов, устойчивых к засухе, переувлажнению и другим стрессам, характерным для Нечерноземья.

Исследования ВНИИМЗ в развитии картофелеводства в Тверской области. ВНИИМЗ играет важную роль в разработке и адаптации технологий для условий Тверской области и Центрального Нечерноземья. Институт проводит исследования по следующим направлениям:

- оптимизация агротехники возделывания картофеля с учетом местных почвенно-климатических условий;
- внедрение ресурсосберегающих технологий, включая системы капельного орошения и точного земледелия;
- разработка методов борьбы (средств защиты растений) с фитопатогенами и повышения устойчивости различных сортов картофеля к болезням.

Особое внимание уделяется созданию отечественного семенного фонда, свободного от вирусных и бактериальных инфекций — банка здоровых растений. В этом контексте метод клонального микро-размножения (in vitro) рассматривается как ключевое направление для обеспечения хозяйств региона высококачественным посадочным материалом отечественных сортов [23, 24].

В 2023 г. ВНИИМЗ инициировал научные исследования по клональному микро-размножению картофеля, направленные на модификацию питательных сред и модернизацию технологий методов клонального микро-размножения оздоровленного посадочного материала (картофеля) отечественных сортов.

Все изученные варианты модернизации питательной среды Мурасиге-Скуга (МС) были направлены на улучшение процесса микро-клонального размножения картофеля. Выращивание эксплантов картофеля сорта Арроу в культуре in vitro в среде МС с добавлением 5 мл/л кремнегуминового препарата обеспечило рост корневой системы на 33%, числа междоузлий — на 20%; при замене хелата железа на наночастицы железа, полученные методом зеленого синтеза, статистически значимо увеличивалась сухая масса микро-растений — на 44%, длина побега — на 10%, при этом влия-

ний на количество междоузлий не было выявлено [25].

Введение кремнегуминового препарата в среду МС в дозе 1 мл/л при размножении картофеля сорта Северное сияние способствовало улучшению всех биометрических параметров микро-растений: увеличению длины побегов (на 52%), корней (на 29%), числа междоузлий (на 3 шт.) по сравнению с контролем [26].

Определены различия в развитии микро-растений картофеля сортов Ломоносовский, Весна белая, Чародей при увеличении в 2 раза дозы витаминного комплекса в составе питательной среды Мурасиге-Скуга. Длина побега и число междоузлий лучше всего развивались у сорта Весна белая, корневая система — у растений сорта Чародей, сорт Ломоносовский менее всего отреагировал на изменение состава среды.

Экономическая эффективность различных технологий. Анализ экономических показателей картофелеводства в Центральном Нечерноземье за последнее десятилетие [27, 28] выявил устойчивую корреляцию между применяемыми технологиями и уровнем рентабельности производства. Традиционные технологии, основанные на использовании рядовых репродукций импортных сортов и стандартной агротехнике, демонстрируют рентабельность на уровне 45-65% при себестоимости производства 12-14 руб./кг (табл. 2).

Внедрение биотехнологических приемов клонального микро-размножения растений картофеля позволит в будущем увеличить урожайность элитного семенного картофеля в регионе на 20-25% за счет использования оздоровленного семенного материала, снизить зависимость от импортных репродукций до 10-15%, а также повысить рентабельность производства до 120-140%. В то же время хозяйства, внедрившие современные системы семеноводства (меристемное размножение + аэропоника) в сочетании с интенсивными технологиями возделывания, достигают рентабельности 110-140% при себестоимости 8-9 руб./кг [27].

Таблица 1. Сравнительная характеристика методов размножения картофеля в условиях Центрального Нечерноземья

Table 1. Comparative characteristics of potato propagation methods in the conditions of the Central Non-Black Earth region

| Метод размножения | Коэффициент размножения | Себестоимость, руб./ед. | Срок получения товарных клубней, мес. | Фитопатологическая нагрузка, балл |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Традиционный | 1:5-7 | 5,8-6,3 | 12-14 | 3,5-4,0 |
| Меристемный | 1:25-30 | 4,1-4,5 | 14-16 | 1,0-1,5 |
| Аэропонный | 1:40-45 | 3,2-3,6 | 8-10 | 0,5-1,0 |
| Биореакторный | 1:50-60 | 2,8-3,2 | 6-8 | 0,5 |

Таблица 2. Экономическая эффективность производства картофеля различного целевого назначения (средние данные по Центральному федеральному округу, 2023-2024 гг.)

Table 2. Economic efficiency of potato production for various purposes (average data for the Central Federal District, 2023-2024)

| Направление использования | Урожайность, т/га | Себестоимость, руб./кг | Реализационная цена, руб./кг | Рентабельность, % |
|---------------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|
| Семеноводство | 25-30 | 18-20 | 35-40 | 90-120 |
| Столовое потребление | 35-40 | 10-12 | 18-22 | 70-90 |
| Промпереработка | 40-45 | 8-9 | 14-16 | 80-110 |
| Универсальное | 38-42 | 9-10 | 16-18 | 75-95 |





Детальные расчеты, проведенные ВНИИХХ для условий Московской области, показывают, что переход на отечественные сорта с полным циклом размножения позволяет снизить затраты на посадочный материал с 35-40 до 15-20% в структуре себестоимости. Особенно показателен пример семеноводческих хозяйств Смоленской области, где внедрение сорта Смоляночка с технологией 70x20 см и предуборочной десикацией обеспечило рост рентабельности с 78% в 2023 г. до 133% в 2024 г. Для технических сортов ключевым фактором экономики является крахмалистость: повышение содержания крахмала с 18 до 22% (как у сорта Лорх при оптимальной агротехнике) дает дополнительную прибыль 25-30 тыс. руб./га за счет повышенных закупочных цен перерабатывающими предприятиями [16].

Важным аспектом является государственная поддержка. По данным Минсельхоза России, хозяйства [28], участвующие в программах субсидирования элитного семеноводства, достигают на 15-20% более высоких экономических показателей по сравнению с несубсидируемыми производителями. Перспективным направлением является развитие контрактной системы производства картофеля для конкретных перерабатывающих предприятий, что позволяет стабилизировать сбыт и повысить рентабельность на 10-15%. Расчеты показывают, что при комплексном внедрении современных технологий (от оздоровленного семенного материала до систем точного земледелия) средняя рентабельность картофелеводства в регионе может достичь 120-150% при сокращении импортозависимости до 10-15% по семенному материалу [29].

Перспективы развития технологий клонального микроразмножения растений картофеля в условиях Центрального Нечерноземья. Проведенный анализ накопленных за последнее десятилетие данных позволяет сделать вывод, что современные технологии размножения и производства картофеля переживают период качественной трансформации, связанной с внедрением биотехнологических методов, дифференциацией агротехники по целевому назначению сортов и внедрением современных методов управления процессами в картофелеводстве. Имеющийся в отрасли научный и практический опыт свидетельствует о возможности устойчивого развития картофелеводства на основе отечественных сортов и технологий.

Ключевыми направлениями исследований в регионе являются:

1. Разработка стрессоустойчивых сортов картофеля, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к абиотическим стрессам (засуха, переувлажнение, температурные колебания).
2. Оптимизация систем хранения с применением инновационных регуляторов физиологических процессов картофеля.
3. Развитие прецизионных технологий управления продукционным процессом с использованием IoT и Big Data, которые позволяют создавать «умные» системы управления, способные принимать автоматизированные решения на основе полученной информации.
4. Подготовка кадров, способных работать с современными высокотехнологичными системами картофелеводства.

Заключение. Реализация инновационных направлений научных исследований в Центральном Нечерноземье в рамках государственной поддержки и частного партнерства позволит не только обеспечить продовольственную безопасность региона, но будет способствовать выведению отечественного картофелеводства на качественно новый уровень конкурентоспособности на мировом рынке.

Развитие и внедрение технологии клонального микроразмножения во ВНИИМЗ и на сельхозпредприятиях Тверской области открывает новые перспективы для картофелеводства. Технология не только решает проблему фитопатологической чистоты семенного материала, но и способствует повышению экономической эффективности отрасли. Дальнейшее совершенствование технологии клонального микроразмножения связано с оптимизацией методов микроразмножения в комбинации с другими инновационными технологиями, такими как аэропоника и прецизионное земледелие.

Государственная поддержка в виде субсидий и грантов на развитие биотехнологий ускорит переход региона на современные системы семеноводства, что соответствует стратегии импортозамещения и устойчивого развития АПК России.

Список источников

1. Картофелеводство России: современное состояние и перспективы развития / под ред. А.В. Коршунова. М.: ФГБУ «Росинформагротех», 2022. 368 с.
2. Анисимов Б.В., Симаков Е.А., Овэс Е.В. и др. Семеноводство картофеля в России (монография). Владикавказ, 2022. 119 с.
3. Современные биотехнологии в картофелеводстве / под ред. И.И. Чухляева. СПб., 2021. 208 с.
4. Методические рекомендации по производству оригинального и элитного семенного картофеля. М.: ФГБУ ВНИИХХ, 2021. 112 с.
5. Jansky, M., Spooner, S. (ed.) (2023). *Potato Production Worldwide*. London, Academic Press, 412 p.
6. Adaev, N.L., Bamatov, I.M., Shaipov, A.N. et al. (2018). The effect of various substrates of the nutrient medium on the growth and development of in vitro potato plants. *International Journal of Pharmaceutical Research*, vol. 10, no. 4, pp. 310-315. doi: 10.31838/ijpr/2018.10.04.028. EDN YBSPGK
7. Бутов А.В., Мандрова А.А. Приемы земледелия при возделывании картофеля // Агропромышленные технологии Центральной России. 2018. № 3 (9). С. 85-88.
8. Анисимов Б.В., Симаков Е.А., Жевора С.В. Развитие отечественного семеноводства картофеля: организационная структура и регламенты качества (аналитический обзор) // Картофель и овощи. 2022. № 11. С. 29-34. doi: 10.25630/PAV.2022.87.87.001
9. Технологический процесс производства оригинального, элитного репродукционного семенного картофеля / ФГБУ «Россельхозцентр», ГНУ ВНИИХХ Россельхозакадемии. М., 2011. 32 с.
10. Молявко А.А., Марухленко А.В., Еренкова Л.А. и др. Микроразмножение перспективных сортов картофеля // Селекция, семеноводство и генетика. 2017. № 4. С. 55-56.
11. Мартиросян Ю.Ц., Кособрюхов А.А., Мартиросян В.В. Аэропонные технологии в безвирусном семеноводстве — преимущества и перспективы // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 10. С. 47-51.
12. Шанина Е.П., Стафеева М.А., Ковалев А.Н. Перспективы использования аэродропного способа

выращивания мини-клубней картофеля в условиях искусственного освещения // АПК России. 2018. Т. 25. № 1. С. 63-68. EDN: YPUHIL

13. Клименко Н.Н., Карлов Г.И. Селекция: прикладная наука для импортозамещения // Картофель и овощи. 2019. № 4. С. 1-4. doi: 10.25630/PAV.2019.24.37.001

14. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Жевора С.В. и др. Картофелеводство России: состояние и перспективы в новых условиях // Картофель и овощи. 2022. № 4. С. 3-6. doi: 10.25630/PAV.2022.80.38.001

15. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию: официальное издание. М.: ФГБУ «Росинформагротех», 2024. 620 с.

16. Чехалкова Л.К., Конова А.М., Гаврилова А.Ю. Влияние доз минеральных удобрений, сроков и схем посадки на выход семенного и продовольственного картофеля новых сортов Забава и Смоляночка // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3 (51). С. 68-75. doi: 10.18286/1816-4501-2020-3-68-75

17. Чехалкова Л.К., Конова А.М., Гаврилова А.Ю. Урожайность и качество различных по типу спелости сортов картофеля в условиях Смоленской области // Кормопроизводство. 2023. № 5. С. 8-12.

18. Малюга А.А., Чуликова Н.С., Ильин М.М. и др. Препараты на основе флуидоксанила как средства защиты картофеля от болезней и их эффективность // Агротехника. 2022. № 2. С. 34-44. doi: 10.31857/S0002188122020119

19. Дубенок Н.Н., Бородычев В.В., Чечко Р.А. Малоинтенсивное дождевание картофеля в условиях юга России: монография. М., 2017. 176 с. EDN: APYVUR

20. Шабанов А.Э., Киселев А.И., Федотова Л.С. и др. Продуктивность и качество сортов картофеля нового поколения // Картофель и овощи. 2019. № 3. С. 25-27. doi: 10.25630/PAV.2019.21.36.005

21. Усанова З.И., Мигулев С.П., Павлов М.Н. Продуктивность сортов картофеля при применении некорневых подкормок в условиях Верхневолжья // Агроэко-Инфо. 2022. № 4 (52). С. 17. DOI: 10.51419/202124421

22. Зейрук В.Н., Белов Г.Л., Васильева С.В. и др. Защита картофеля при хранении // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 2. С. 27-31. doi: 10.53859/02352451_2022_36_2_27

23. Петрова Л.И., Митрофанов Ю.И., Гуляев М.В. и др. Влияние различных факторов на формировании урожая и качество продукции картофеля // Аграрный вестник Урала. 2021. № 4 (207). С. 34-42. doi: 10.32417/1997-4868-2021-207-04-34-42

24. Петрова Л.И., Митрофанов Ю.И., Первушина Н.К. и др. Эффективность удобрений в зависимости от погодных условий при возделывании картофеля на осушаемых землях // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 2. С. 17-20. doi: 10.30850/vrsn/2020/2/17-20

25. Смирнова Ю.Д., Подолян Е.А. Применение наноразмерных препаратов для оптимизации микроклонального размножения картофеля // Аграрный научный журнал. 2024. № 1. С. 51-55. doi: 10.28983/asj.y2024i1pp51-55

26. Уловков И.А. О клональном микроразмножении картофеля сорта Северное сияние // Материалы XIII научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов: сборник статей конференции. Тверь, 2025. С. 28-32.

27. Бутов И.С. Рынок картофеля в России в 2023-2024 годах: тенденции и прогнозы // Картофель и овощи. 2023. № 12. С. 10-11. doi: 10.25630/PAV.2024.82.13.007

28. Итоговый доклад о результатах деятельности Минсельхоза России за 2024 год. URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1749465595&tld=ru&lang=ru&ame=lipcz4kj90q2g0swbcsxcu6j5mc7e86z.pdf&f&text> (дата обращения: 09.06.2025).



29. Королькова А.П., Кузьмин В.Н., Маринченко Т.Е. и др. Стимулирование развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур: отечественный и зарубежный опыт: аналитический обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 124 с.

References

1. Korshunov, A.V. (ed.) (2022). *Kartofelevodstvo Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya* [Potato growing in Russia: current state and development prospects]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 368 p.

2. Anisimov, B.V., Simakov, E.A., Ovehs, E.V. i dr. (2022). *Semenovodstvo kartofelya v Rossii (monografiya)* [Potato seed production in Russia (monograph)]. Vladikavkaz, 119 p.

3. Chukhlyayev, I.I. (ed.) (2021). *Sovremennye biotekhnologii v kartofelevodstve* [Modern biotechnology in potato growing]. Saint-Petersburg, 208 p.

4. Metodicheskie rekomendatsii po proizvodstvu original'nogo i ehliitnogo semennogo kartofelya (2021). [Methodological recommendations for the production of original and elite seed potatoes]. Moscow, FGBNU VNIKKH, 112 p.

5. Jansky, M., Spooner, S. (ed.) (2023). *Potato Production Worldwide*. London, Academic Press, 412 p.

6. Adaev, N.L., Bamatov, I.M., Shaipov, A.N. et al. (2018). The effect of various substrates of the nutrient medium on the growth and development of in vitro potato plants. *International Journal of Pharmaceutical Research*, vol. 10, no. 4, pp. 310-315. doi: 10.31838/ijpr/2018.10.04.028. EDN YBSPGK

7. Butov, A.V., Mandrova, A.A. (2018). Priemy zemledeliya pri vozdelevanii kartofelya [Farming techniques for potato cultivation]. *Agropromyshlennye tekhnologii Tsentral'noi Rossii* [Agro-industrial technologies of Central Russia], no. 3 (9), pp. 85-88.

8. Anisimov, B.V., Simakov, E.A., Zhevor, S.V. (2022). Razvitie otechestvennogo semenovodstva kartofelya: organizatsionnaya struktura i reglamenty kachestva (analiticheskii obzor) [Development of domestic potato seed production: organizational structure and quality regulations (analytical review)]. *Kartofel' i ovoshchi* [Potato and vegetables], no. 11, pp. 29-34. doi: 10.25630/PAV.2022.87.87.001

9. Tekhnologicheskii protsess proizvodstva original'nogo, ehliitnogo reproduktivnogo semennogo kartofelya (2011). [Technological process of production of original, elite reproductive seed potatoes]. Moscow, 32 p.

10. Molyavko, A.A., Marukhlenko, A.V., Erenkova, L.A. i dr. (2017). Mikrorazmnozhenie perspektivnykh sortov kartofelya [Micropropagation of promising potato varieties]. *Selektsiya, semenovodstvo i genetika* [Breeding, seed production and genetics], no. 4, pp. 55-56.

11. Martirosyan, Yu.TS., Kosobryukhov, A.A., Martirosyan, V.V. (2016). Aehroponnye tekhnologii v bezvirusnom semenovodstve — preimushchestva i perspektivy [Aeroponic technologies in virus-free seed production — advantages and prospects]. *Dostizheniya nauki i tekhniki*

APK [Achievements of science and technology of the AIC], vol. 30, no. 10, pp. 47-51.

12. Shanina, E.P., Stafeeva, M.A., Kovalev, A.N. (2018). Perspektivy ispol'zovaniya aehrogidropnogo sposoba vyrashchivaniya mini-klubnei kartofelya v usloviyakh iskusstvennogo osveshcheniya [Prospects for using the aeroponic method of growing potato mini-tubers under artificial lighting]. *APK Rossii* [Agro-industrial complex of Russia], vol. 25, no. 1, pp. 63-68. EDN: YPUHIL

13. Klimenko, N.N., Karlov, G.I. (2019). Seleksiya: prikladnaya nauka dlya importozameshcheniya [Breeding: applied science for import substitution]. *Kartofel' i ovoshchi* [Potato and vegetables], no. 4, pp. 1-4. doi: 10.25630/PAV.2019.24.37.001

14. Simakov, E.A., Anisimov, B.V., Zhevor, S.V. i dr. (2022). Kartofelevodstvo Rossii: sostoyanie i perspektivy v novykh usloviyakh [Potato growing in Russia: state and prospects in new conditions]. *Kartofel' i ovoshchi* [Potato and vegetables], no. 4, pp. 3-6. doi: 10.25630/PAV.2022.80.38.001

15. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu: ofitsial'noe izdanie (2024). [State register of selection achievements approved for use: official publication]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 620 p.

16. Chekhalkova, L.K., Konova, A.M., Gavrilova, A.Yu. (2020). Vliyaniye doz mineral'nykh udobrenii, srokov i skhem posadki na vykhod semennogo i prodovol'stvennogo kartofelya novykh sortov Zabava i Smolyanochka [The influence of mineral fertilizer doses, planting dates and patterns on the yield of seed and food potatoes of new varieties Zabava and Smolyanochka]. *Vestnik Ulyanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy], no. 3 (51), pp. 68-75. doi: 10.18286/1816-4501-2020-3-68-75

17. Chekhalkova, L.K., Konova, A.M., Gavrilova, A.Yu. (2023). Urozhainost' i kachestvo razlichnykh po tipu spelosti sortov kartofelya v usloviyakh Smolenskoi oblasti [Yield and quality of potato varieties of different maturity types in the Smolensk region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], no. 5, pp. 8-12.

18. Malyuga, A.A., Chulikova, N.S., Il'in, M.M. i dr. (2022). Preparaty na osnove fludioksanila kak sredstva zashchity kartofelya ot boleznei i ikh ehffektivnost' [Fludioxanil-based preparations as means of protecting potatoes from diseases and their effectiveness]. *Agrokimiya* [Agricultural chemistry], no. 2, pp. 34-44. doi: 10.31857/S0002188122020119

19. Dubenok, N.N., Borodychev, V.V., Chechko, R.A. (2017). *Malointensivnoe dozhdovanie kartofelya v usloviyakh yuga Rossii: monografiya* [Low-intensity sprinkling of potatoes in the conditions of the south of Russia: monograph]. Moscow, 176 p. EDN: APYVUR

20. Shabanov, A.Eh., Kiselev, A.I., Fedotova, L.S. i dr. (2019). Produktivnost' i kachestvo sortov kartofelya novogo pokoleniya [Productivity and quality of new generation potato varieties]. *Kartofel' i ovoshchi* [Potato and vegetables], no. 3, pp. 25-27. doi: 10.25630/PAV.2019.21.36.005

21. Usanova, Z.I., Migulev, S.P., Pavlov, M.N. (2022). Produktivnost' sortov kartofelya pri primenenii nekornevnykh podkormok v usloviyakh Verkhnevolzh'ya [Productivity of potato varieties with the use of foliar feeding in the conditions of the Upper Volga region]. *AgroEhkolnfo* [AgroEcolnfo], no. 4 (52), pp. 17. doi: 10.51419/202124421

22. Zeiruk, V.N., Belov, G.L., Vasil'eva, S.V. i dr. (2022). Zashchita kartofelya pri khraneni [Protection of potatoes during storage]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the AIC], vol. 36, no. 2, pp. 27-31. doi: 10.53859/02352451_2022_36_2_27

23. Petrova, L.I., Mitrofanov, Yu.I., Gulyaev, M.V. i dr. (2021). Vliyaniye razlichnykh faktorov na formirovaniye urozhaya i kachestvo produktii kartofelya [The influence of various factors on the formation of the yield and quality of potato products]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], no. 4 (207), pp. 34-42. doi: 10.32417/1997-4868-2021-207-04-34-42

24. Petrova, L.I., Mitrofanov, Yu.I., Pervushina, N.K. i dr. (2020). Ehffektivnost' udobrenii v zavisimosti ot pogodnykh uslovii pri vozdelevanii kartofelya na osushaemykh zemlyakh [Fertilizer efficiency depending on weather conditions during potato cultivation on drained lands]. *Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Vestnik of the Russian agricultural sciences], no. 2, pp. 27-31. doi: 10.30850/vrsn/2020/2/17-20

25. Smirnova, Yu.D., Podolyan, E.A. (2024). Primeniye nanorazmnykh preparatov dlya optimizatsii mikroklonal'nogo razmnozheniya kartofelya [Application of nanosized preparations for optimization of microclonal propagation of potato]. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal* [Agrarian scientific journal], no. 1, pp. 51-55. doi: 10.28983/asj.y2024i1pp51-55

26. Ulovkov, I.A. (2025). O klonal'nom mikrorazmnozhenii kartofelya sorta Severnoe siyaniye [On clonal micropropagation of the Northern Lights potato variety]. *Materialy XXIII nauchnoi konferentsii aspirantov, magistrantov i studentov: sbornik statei konferentsii* [Proceedings of the XXIII scientific conference of postgraduates, master's students and students: collection of conference articles]. Tver, pp. 28-32.

27. Butov, I.S. (2023). Rynok kartofelya v Rossii v 2023-2024 godakh: tendentsii i prognozy [Potato market in Russia in 2023-2024: trends and forecasts]. *Kartofel' i ovoshchi* [Potato and vegetables], no. 12, pp. 10-11. doi: 10.25630/PAV.2024.82.13.007

28. Itogovyi doklad o rezul'tatakh deyatelnosti Minsel'khoza Rossii za 2024 god [Final report on the results of the activities of the Ministry of Agriculture of Russia for 2024]. Available at: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1749465595&tid=ru&lang=ru&name=lipzc4kj90q2g0swbscxu6j5mc7e86rz.pdf&text> (accessed: 09.06.2025).

29. Korol'kova, A.P., Kuz'min, V.N., Marinchenko, T.E. i dr. (2020). *Stimulirovaniye razvitiya selektsii i semenovodstva sel'skokhozyaistvennykh kul'tur: otechestvennyi i zarubezhnyi opyt: analiticheskii obzor* [Stimulating the development of selection and seed production of agricultural crops: domestic and foreign experience: analytical review]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 124 p.

Информация об авторе:

Баматов Ибрагим Мусаевич, доктор биологических наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института мелиорированных земель — филиала Федерального исследовательского центра «Почвенный институт имени В.В. Докучаева» (ВНИИМЗ),
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9098-5012>, Scopus ID: 57200390941, Research ID: K-4054-2013, SPIN-код: 5831-9758, 2016vniimz-noo@list.ru

Information about the author:

Ibragim M. Bamatov, doctor of biological sciences, director of the All-Russian Research Institute of Reclaimed Lands — Branch of the Federal Research Centre V.V. Dokuchaev Soil Science Institute (VNIIMZ),
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9098-5012>, Scopus ID: 57200390941, Research ID: K-4054-2013, SPIN-code: 5831-9758, 2016vniimz-noo@list.ru

